
UC-NRLF
$B 24 429



Vergleichende Regenmessungen
zu Marburg a. L.

Inaugural-Dissertation

zur

Erlangung der Doktorwürde

der

Hohen philosophischen Fakultät der Universität Marburg

vorgelegt von

Heinrich Lotz,
aus Hersfeld, Hessen-Nassau,
z. Zt. Assistent am geologischen Institut der Universität Marburg.

Mit einer Karte und 3 Tafeln mit Abbildungen.



MARBURG.
Oskar Ehrhardt's Buchdruckerei (Heinr. Bauer)
1899.



Vergleichende Regenmessungen
zu Marburg a. L.

Inaugural-Dissertation

zur

Erlangung der Doktorwürde

der

Hohen philosophischen Fakultät der Universität Marburg

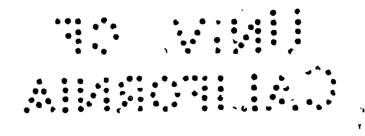
vorgelegt von

Heinrich Lotz,
aus Hersfeld, Hessen-Nassau,
z. Zt. Assistent am geologischen Institut der Universität Marburg.

Mit einer Karte und 3 Tafeln mit Abbildungen.

MARBURG.
Oskar Ehrhardt's Buchdruckerei (Heinr. Bauer)
1899.

Von der Fakultät als Inaugural-Dissertation angenommen
am 15. Februar 1899.



Dem Andenken
seiner lieben Eltern gewidmet.

Einleitung.

Der Bedeutung der Sache und der Wichtigkeit des Ortes entsprechend werden bereits seit längerer Zeit meteorologische Beobachtungen in Marburg angestellt. Aber schon lange ehe die jetzige preussische Station II. Ordnung, die noch in kurhessischer Zeit — am 1. Januar 1866 — in Thätigkeit trat, hat der Professor der Mathematik und Physik Gerling Barometer- und Thermometer-Beobachtungen aufgezeichnet (von 1818—1828) und dieselben für eine Berechnung der Höhe Marburgs über dem Meere verwertet. Nach ihm hat der Gymnasialprofessor Karl Reinhard Ritter von 1840—1869 sorgfältige Temperatur- und Luftdruckaufzeichnungen gemacht, letztere teilweise sogar stündlich, aber nur die ersteren veröffentlicht. Die Beobachtungsergebnisse der Station II. Ordnung, die mit dem mathematisch-physikalischen Institut der Universität verbunden ist, und der seit ihrem Bestehen Geh. Reg.-Rat Prof. Dr. F. Melde vorsteht, haben ausser ihrer teilweissen Bekanntgabe in den Veröffentlichungen des Kgl. preussischen meteorologischen Instituts noch Veranlassung zu den Arbeiten und Schriften von A. Linz, B. Koch, F. Melde und Josef Stein gegeben.[1])

---

[1]) Hellmann giebt in seinem „Repertorium der Deutschen Meteorologie“, Leipzig 1883, unter Marburg a. L. noch Arbeiten von Duysing und Essl an. Erstere (aus dem Jahre 1753) bringt jedoch keine meteorologischen Thatsachen, sondern ist eine ganz allgemein gehaltene Verteidigung der Vorzüge von Stadt und Universität; letztere (Programm 1860) wird sich wohl auf Marburg in Steyermark beziehen, da hier keine derartige Programmarbeit aufzufinden war.

Fast alle Beobachter heben die Schwierigkeit hervor, für Marburg allgemein giltige Mittelwerte zu schaffen. Diese Schwierigkeiten sind in der eigentümlichen Lage der Stadt zu suchen, die schon von Gerling treffend geschildert wird [I, S. 145, 149].[1]) Innerhalb des Weichbilds der Stadt gibt es nämlich Höhenunterschiede von rund 100 m, und sie erstreckt sich $3^1/_2$ km im Thal der Lahn entlang und um den Schlossberg herum, indem sie diesen bis zum Gipfel erklettert. Diese Lage, die der Stadt den ihr eigentümlichen Reiz verleiht, lässt ein Aneinanderreihen von meteorologischen Beobachtungen, die nach einander an verschiedenen Punkten gewonnen wurden, nur in beschränktem Masse und unter starkem Vorbehalt zu. Gerling reduzierte deshalb seine an 2 verschiedenen Punkten gewonnenen Barometerbeobachtungen auf einen dritten, der etwa dem mittleren Spiegel der Lahn entsprach. Bei Thermometerbeobachtungen würde dies noch wesentlich schwieriger sein. Ritter stellt deshalb auch seine Beobachtungsreihen, die, nach einander an 2 Punkten, im S und N des Schlossbergs, gemacht wurden, ohne Korrektion an einander, obwohl er sich des dabei begangenen Fehlers wohl bewusst ist.

Linz und Koch haben einen Vergleich zwischen den an verschiedenen Orten gewonnenen Temperaturmitteln Gerlings, Ritters und des mathematischen Instituts versucht, der je nach den angebrachten Korrektionen natürlich verschieden ausfällt. Beide heben hervor, dass es von grösstem wissenschaftlichen Interesse sein müsse, hier in Marburg korrespondierende Beobachtungen an mehreren Orten anzustellen. Es sei wahrscheinlich, sagt Koch (IV, S. 25), Punkte in Marburg finden zu können, an denen die Temperatur Differenzen von mehreren Graden aufweise. Natürlich müssten hierbei vor allem die Windverhältnisse mitberücksichtigt werden. Linz (III, S. 9)

---

[1]) Die Zahlen beziehen sich auf das Litteraturverzeichnis.

wünscht derartige Beobachtungen für Temperatur und Niederschläge gemacht zu sehen. Er selbst veröffentlicht einen Versuch in dieser Richtung, den Professor Gerling bereits 1842 und 1843 gemacht hatte, indem er 3 Regenmesser an verschiedenen Punkten der Stadt aufstellte (III, S. 17 u. 42). Auf diesen Versuch werden wir später noch näher einzugehen haben.

Die Jahre 1891 und 1892 brachten für die Provinz Hessen-Nassau eine starke Verdichtung der Regenstationen. Auch in Marburg selbst wurde eine neue Regenstation eingerichtet, indem Professor Dr. Fischer im Garten seiner Villa in der Lutherstrasse Niederschlagsmessungen vornimmt (seit August 1893). Durch diese Verdichtung sowohl der Regenstationen, als auch der meteorologischen Stationen überhaupt wurden neue Gesichtspunkte der verschiedensten Art geschaffen. Unter anderm lag der Gedanke nahe, nun auch vergleichende Meteorologie in engerem Umkreise zu treiben und den Einfluss der verschiedenen Höhe und Exposition der Stationen auf einzelne Witterungselemente näher zu studieren. Was hierbei auf kleinem Gebiet versucht werden könnte, wird seit einiger Zeit in grösserem Umfang durch Vergleichung der Höhenstationen mit benachbarten, tiefer liegenden erreicht. Es sei nur an die Stationen Erfurt-Inselsberg, Eichberg-Schneekoppe, Ilsenburg-Brocken, Agram-Sjleme erinnert.

Die bereits von früheren Autoren als für solche Zwecke sehr geeignet geschilderte Lage von Marburg veranlasste Herrn Prof. Th. Fischer, sich im Winter 94/95 mit dem Kgl. preuss. meteorologischen Institut in Berlin in Verbindung zu setzen behufs Einrichtung mehrerer Stationen für Temperatur- und Regenmessung in und um Marburg. Dasselbe erklärte sich bereit, einen Teil der Instrumente leihweise, den anderen gegen Ersatz der Unkosten zu liefern. Es wurden Regenmesser mit je 2 Auf-

fanggefässen für 3 Stationen ausser den 2 schon bestehenden, Sternwarte und Villa Palermo, beschafft, sowie 4 englische Hütten, 4 Thermographen von Richard in Paris und Normalthermometer von Fuess in Berlin. Die beträchtlichen Kosten wurden zum grössten Teil durch den Ertrag wissenschaftlicher Abendvorträge in der Universitätsaula unter dem Rektorate Professor Fischer's gedeckt. Das meteorologische Institut lieh in dankenswertem Entgegenkommen vor allem die Regenmesser, die Thermometer und ein Aspirationsthermometer nach Assmann; ferner konnte der der Lehrmittelsammlung des geographischen Instituts gehörige Thermograph von Richard benutzt werden. So konnten mit Beginn des Monats Mai 1895 4, mit Thermometer und Thermograph in englischer Hütte und mit dem Regenmesser System Hellmann ausgerüstete Stationen (im Botanischen Garten, Villa Souchay, Südstation in der Frankfurterstrasse, Villa Palermo) in Thätigkeit treten. Im Juli desselben Jahres besichtigte der auf einer Revisionsreise befindliche Oberbeamte des meteorologischen Instituts in Berlin, Herr Professor Dr. Kremser, dieselben, wobei er die Anordnung und Aufstellung der Stationen im allgemeinen genügend befand und regte eine weitere Station auf der Höhe des Schlossbergs an, die am 1. November 1895 im Park des Geh. Med.-Rat Prof. Dr. Behring ihre Beobachtungen begann.

Es war natürlich nicht ganz einfach, die für die Aufstellung der Apparate geeigneten Plätze zu finden und vor allem zur Benutzung zu bekommen. Freie Lage derselben verknüpft mit unbedingtem Schutz gegen Eingriffe von aussen waren die Hauptbedingungen. Ferner mussten die Stationen für den betreffenden Beobachter leicht erreichbar und zugänglich sein und sich bei gleichmässiger Aufstellung von einander durch möglichst verschiedenartige Lage und Exposition unterscheiden. Alle

diese Bedingungen zu erfüllen, war nur infolge vielseitigen Entgegenkommens möglich. Der Direktor des Botanischen Gartens, Herr Prof. Dr. Meyer, gestattete die Errichtung einer Station in demselben und brachte ihr ebenso wie Herr Garteninspektor Siber grosses Interesse entgegen. Herr Gutsbesitzer C. Souchay stellte bereitwilligst seinen sehr günstig gelegenen Garten zur Verfügung und verfolgte die Messungen mit grosser Teilnahme und Wohlwollen. Durch die Liebenswürdigkeit des Herrn Hauptmanns a. D. Groskopff war es möglich, auch im südlichen Stadtteil, in seinem Garten, eine Station zu begründen. Herr Geh. Rat Behring gestattete die Benutzung seines grossen Parkanwesens auf dem Schlossberg und erlaubte seinem hierfür besonders geschulten Diener Scholz die Ablesungen zu übernehmen.

Allen diesen Herren gebührt für ihre Liebenswürdigkeit, für ihr lebhaftes Interesse und ihre Opferwilligkeit der wärmste Dank! Ich möchte an dieser Stelle auch nicht verfehlen, Herrn Geh. Reg.-Rat Prof. Dr. Melde, der mir die Benutzung der Beobachtungsergebnisse des physikalischen Instituts gütigst erlaubte, meinen ergebensten Dank abzustatten. Weitere wesentliche Förderung erfuhr der Verfasser durch die Herren Prof. Dr. Feussner bei den angestellten Höhenmessungen und Herrn Prof. Dr. Kremser in Berlin, der die Beobachtungen mit Interesse verfolgte und dem Verfasser brieflich und mündlich bei einem Aufenthalt in Berlin wertvolle Ratschläge und Unterweisung zu Teil werden liess, die sich vor allem auf die schwierige Ausarbeitung der Temperaturregistrierungen bezogen. Herr Prof. Dr. Hellmann liess mir gütigst seine Ratschläge für die Drucklegung zukommen, wofür ich ihm auch an dieser Stelle bestens danke.

Das Hauptverdienst um das Zustandekommen und die Ausführung der hier zu beschreibenden Untersuchungen

hat sich Herr Professor Dr. Th. Fischer erworben, der alle im Wege stehenden Schwierigkeiten bei Seite schaffte und so die Durchführung ermöglichte, wie er ja auch die Anregung dazu gegeben hatte. Während der Beobachtungen und trotz der langen Dauer der Ausarbeitung der Ergebnisse derselben, hat er dem Verfasser stets das wohlwollendste Interesse gezeigt und ihn nach Kräften gefördert. Verfasser schuldet ihm hierfür grossen Dank.

Die 5 Stationen haben mit Unterbrechungen, die durch das Schadhaftwerden der Thermographen veranlasst wurden, zwei Jahre bestanden, vom Mai 1895 bis Mai 1897. Die Beobachtung umfasste täglich zweimalige Ablesung des Thermometers zur Kontrolle des Thermographen und tägliche Regenmessung; an der Station im Garten der Villa Souchay wurde zugleich mit der Thermometerablesung das Aspirationsthermometer nach Assmann beobachtet, sodass diese am genauesten kontrollierte Station gewissermassen als Normalstation gelten konnte. Hier wurden die Beobachtungen vom Verfasser selbst besorgt, der ausserdem noch die Ablesungen im Botanischen Garten 15 Monate hindurch machte und die übrigen Stationen zu überwachen hatte, namentlich gehörte zu seiner Thätigkeit hierbei das Einziehen neuer Diagramme in die Thermographen. Anfangs war beabsichtigt, die Temperaturmessungen durch vergleichende phänologische Beobachtungen an der Pflanzenwelt zu ergänzen, doch musste diese Absicht bald aufgegeben werden, da es die Leistungsfähigkeit eines Einzelnen überstieg, an allen Punkten, die hierbei in Betracht kamen, sorgfältige Beobachtungen und Aufzeichnungen dieser Art zu machen. Doch liess auch der kurze Versuch auf den Wert und den wahrscheinlichen Erfolg derselben schliessen.

Bei seinen Beobachtungen wurde der Verfasser ausser von Professor Fischer, der die Station in seinem Garten übernahm, von einer kleinen Zahl opferwilliger Freunde,

grösstenteils älteren Mitgliedern des geographischen Seminars, unterstützt, die ihm seine Arbeit wesentlich erleichterten und denen er deshalb auch an dieser Stelle bestens dankt. Ohne die Gewinnung dieser geeigneten Beobachter wäre die Ausführung des ganzen Versuchs in dem geplanten Umfange nicht möglich gewesen.

Verfasser übergiebt hier zunächst die Ergebnisse der Niederschlagsmessung der Oeffentlichkeit.

Eine Beschreibung der Stationen, sowie einige einleitende Bemerkungen mögen vorausgeschickt werden. Leider musste der hohen Kosten wegen davon abgesehen werden, die Monatstabellen, in denen die Ergebnisse der Niederschlagsmessungen aller Stationen samt den Beobachtungen über Form und Zeit der Niederschläge vereinigt sind, im Druck zu veröffentlichen. Mit Erlaubnis der Fakultät wurde daher davon abgesehen und dieselben dem Archiv der hiesigen meteorologischen Station auf der Sternwarte (Mathemat.-physikalisches Institut) übergeben.

Die Lage der Beobachtungsstationen.

Marburg (Sternwarte unter 50° 48′ 44″ N, 8° 46′ 39″ E v. Gr.) [7] liegt in dem hier nahezu nordsüdlich gerichteten Lahnthal. Die Breite des ebenen Thalbodens schwankt zwischen $^1/_2$ km im N und nahezu 1 km im S der Stadt; er senkt sich von 184 m Höhe über N. N. im N (Bahnhof) bis auf 178 m im S (Schützenpfuhl) (8). Die Lahn schneidet hier einen 3—4 km breiten Streifen von der hessischen Buntsandsteinplatte ab; derselbe ist westlich dem älteren Gebirge an- beziehungsweise aufgelagert und zeichnet sich ebenso wie das hessische Buntsandsteingebiet überhaupt durch starke horizontale und vertikale Gliederung aus, die sowohl in den zahlreich vorhandenen Verwerfungen, wie in der Erosion ihre Ursache hat. Auch Thalterrassen, wohl diluvialen Alters, sind in ziemlicher Ausdehnung und in verschiedener Höhe zu beobachten; zum Teil lassen sie sich in die kleinen Nebenthäler verfolgen. Die Lahn beschreibt einen Bogen um den Schlossberg, unterhalb dessen die auf dem rechten Ufer gelegenen Berge weiter nach W zurückspringen, sodass der Schlossberg mit seiner Fortsetzung, dem Dammelsberg, dem nach S gerichteten Thal einen breiten, ziemlich steilen und mit Gärten, Villen u. s. w. bedeckten Abhang zukehrt. Auf der N-seite werden die beiden zusammenhängenden Berge durch das enge, tief eingeschnittene Thal der Ketzerbach von den das rechte Thalgehänge der Lahn bildenden Bergen: Augustenruhe, Kirchspitze u. s. w. getrennt. Der enge Thalgrund ist mit Häusern bebaut. Dammelsberg und Schlossberg bilden so einen schmalen nahezu westöstlich verlaufenden Rücken, der nach 3 Seiten

steil abfällt. Der östliche und südöstliche Abhang ist von den enggebauten, älteren Stadtteilen Marburgs bedeckt. Die neuen Stadtteile nehmen mit mehr offener Bebauung den Thalboden ein und breiten sich namentlich unterhalb des Südhangs des Schlossberges aus.

Dieser erreicht im Stadtpark nahezu 290 m Höhe, der Dammelsberg sogar 314 m, sodass Höhenunterschiede von 110, bezw. 134 m entstehen. Die nördlich dem Schlossberg vorgelagerten Berge erreichen noch grössere Höhen: Kirchspitze 324, Steinbrüche 350 m. Das linke Thalgehänge wird bei Marburg von dem durch kleine Seitenthäler stark gegliederten Plateau der Lahnberge gebildet: Spiegelslust 366, Lichteküppel 368, Stempel 364, Schröcker Gleichen 322 m.

Die Stationen waren so verteilt, dass zwei derselben Thalstationen bildeten:

1. Botanischer Garten im N, 178 m hoch,
2. Südstation in der Frankfurterstrasse, 179 m.

Zwei Stationen standen am Berghang:

3. Villa Souchay im N, 206.8 m,
4. Villa Palermo im S, 239.3 m.

Ergänzt wurden diese durch den am Osthang gelegenen Regenmesser der Sternwarte in 237.3 m Höhe.

Den Abschluss bildete die Gipfelstation:

5. Schlossbergstation im Behringschen Park, ganz in der Nähe des meteorologischen Turms in 290.4 m Höhe.*)

---

*) Die Höhe der einzelnen Stationen wurde im März 1896 durch Bestimmung mittelst dreier Aneroidbarometer des physik. Instituts unter freundl. Unterstützung des Herrn Prof. Feussner ermittelt. Die barometrische Höhenmessung schloss sich an die Niveaumarke der preussischen Landesaufnahme am Kämpfrasen an und wurde kontrolliert durch Beobachtung des Stationsbarometers auf dem physikalischen Institut und durch Vergleichung mit einigen Höhenbolzen des städtischen Nivellements, dem das der Landesaufnahme zu Grunde liegt.

Die erhaltenen Werte sind auf Dezimeter abgerundet.

Die Entfernungen zwischen den einzelnen Stationen waren naturgemäss nicht gross; am weitesten von einander entfernt lagen die beiden Thalstationen (1.5 km), am nächsten die Schlossbergstation und Villa Palermo (200 m).

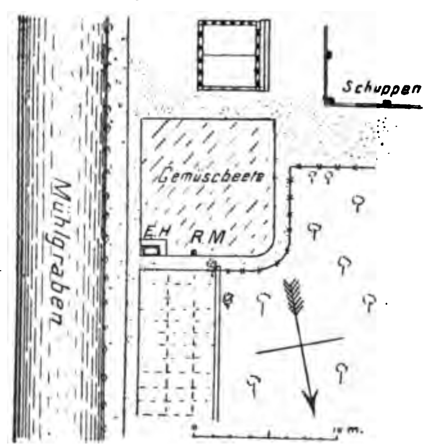
Eine Übersicht über die Lage giebt die beigefügte Karte (Ausschnitt aus Ehrhardts Karte d. Umgegend von Marburg) sowie die beiden Profile, die nach derselben entworfen wurden.

Einzelbeschreibung.

1. Botanischer Garten.

H = 178 m; hr[1]) = 1 m.

Der Regenmesser steht im hintersten Teil des Gartens, etwa 6 m vom Mühlgraben, einem Arm der Lahn entfernt und ungefähr 80 cm über dem Wasserspiegel. Nach O erstreckt sich weithin, bis zum jenseitigen Thalrand, offenes Feld, nach W zu beginnt in 6 m Entfernung ein Obstgarten, dem sich dann erst der eigentliche botanische Garten mit seinen hohen Bäumen anschliesst. Auch nach N und S ist hinreichend freies Land vorhanden. Das in 3 m Entfernung stehende Bäumchen (siehe Plan) misst noch nicht 2 m Höhe. Die Lage und Aufstellung des Regenmessers darf also als frei bezeichnet werden (siehe Photographie u. Plan[2]).



Botan. Garten. 1:500.

---

[1]) H = Höhe über N.N.; hr = Höhe des Regenmessers über der Erde.

[2]) Aufnahmen des Verfassers vom April 1897.

Beobachter waren:

1895, Mai—1896, April der Verfasser,

1896, 8. April—1. August stud. rer. nat. Rehner,

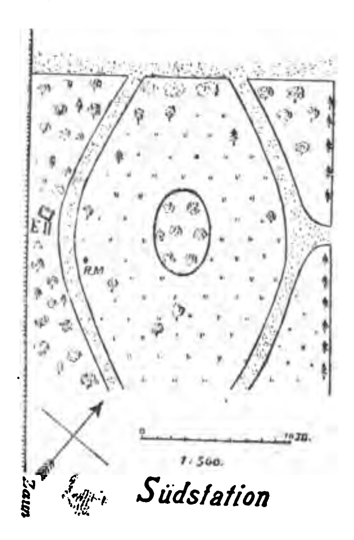
1. August—26. Oktober der Verfasser,

26. Oktober—1897, 8. März stud. med. Greisen.

An den wenigen Tagen, an denen der Verfasser abwesend war, half einer der oben genannten oder ein Gärtnergehilfe aus.

2. Südstation (Frankfurterstrasse).
H = 179 m; hr = 1 m.

Die Station befand sich im Garten hinter dem Haus des Hauptmanns a. D. Groskopff, Frankfurterstrasse 45. An den Garten schliessen sich nach 3 Seiten Gärten, z. T. mit jungem Baumschlag, und Felder an, letztere besonders nach N. Im Garten selbst befindet sich in der



Südstation

Nähe (1.50 m) des Regenmessers Zwergobst und südwestlich von ihm eine Baum- und Gebüschwand von 3—5 m Höhe. Die Entfernung der zunächst liegenden

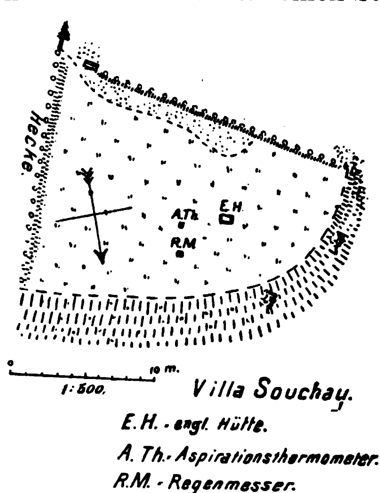
höheren Gebüsche beträgt aber immerhin $2^1/_2$—3 m. Die Aufstellung ist also nicht ganz so frei, wie es wünschenswert gewesen wäre; es liess sich jedoch kein andrer zugänglicher Platz im Südviertel finden.

Beobachtet haben:

1895, Mai—Juni Hauptmann a. D. Groskopff,
„ Juli—1896, 7. August cand. phil. Weber,
1896, 7. Aug.—6. März 1897 cand. rer. nat. Wenck,
1897, 6. März—1. Mai cand. theol. Schlott.

3. Villa Souchay.
H = 206.8 m; hr = 0.9 m.

Die Station befindet sich auf einer mit Gras bewachsenen Terrasse des zu dem Haus Gartenweg No. 2 (Gutsbesitzer Souchay) gehörigen Gartens, etwa 10 m über der Strasse „Marbacher Weg“. Die Terrasse springt etwas nach vorn, d. h. nach der Ketzerbach zu, vor und fällt ziemlich sanft nach NW ab; begrenzt wird sie durch niedrige Hecken und nach N durch einen Steilabsturz, auf



Villa Souchay.
E.H. - engl. Hütte.
A. Th.- Aspirationsthermometer.
R.M. - Regenmesser.

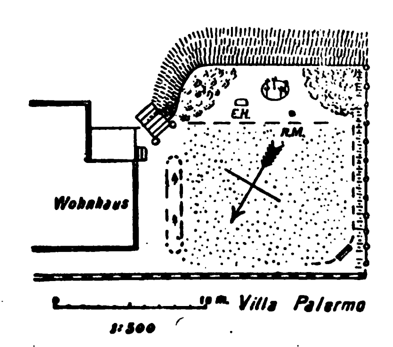
dem einige Obstbäume stehen, jedoch weit genug entfernt, um jeden störenden Einfluss auszuschliessen. Der Station

gegenüber mündet in das Ketzerbachthal ein flaches, NW—SO verlaufendes Seitenthal (vergl. Photogr. u. Plan).

Beobachter war der Verfasser selbst, in seltenen Fällen vertrat ihn der im Garten wohnende Gärtner Kraus.

4. Villa Palermo.
$H = 239.3$; $hr = 1$ m.

Die Station steht auf der obersten Gartenterrasse neben dem Hause Lutherstrasse 10 (Villa Palermo, Eigentümer: Prof. Dr. Fischer). Die Terrasse ist nahezu wagrecht, ihr Rand fällt steil nach S ab; sie gewährt einen weiten, freien Ausblick in das N—S verlaufende Lahnthal; sodass sie für die dem Thale aufwärts folgenden Witterungselemente besonders empfänglich sein wird.

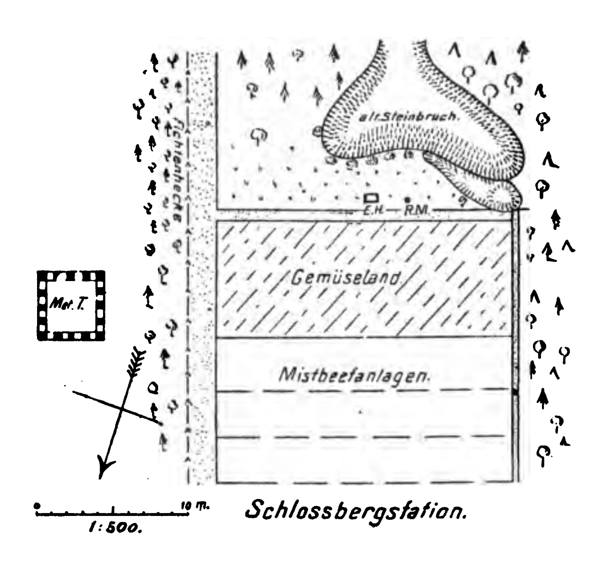


Nach N auf der Terrasse liegt ein unbewachsener Spielplatz; das in der Nachbarschaft des Regenmessers nach W und O stehende Gebüsch dürfte ohne wesentlichen Einfluss sein. Übrigens hat Professor Hellmann selbst gelegentlich (1893) die Aufstellung gesehen und damals für geeignet befunden. Die Höhe über dem Thalboden beträgt etwa 60 m.

Beobachter: Prof. Th. Fischer.

5. Schlossbergstation.
H = 290.4; hr = 0.75 m.

Die Station befindet sich in dem sich an den Stadtpark anschliessenden Garten (Besitzer Geh. Med.-Rat Prof. Dr. Behring), in unmittelbarer Nähe des für unsere Untersuchung wichtigen meteorologischen Turms (Eigentum der Universität). Der Teil des Behringschen Parkes, in dem der Regenmesser steht, dient als Gärtnerei und wird nach S durch eine damals jugendliche Baumpflanzung abgeschlossen. In etwas grösserer Entfernung wird jedoch



Schlossbergstation.

die Station nach 3 Seiten hin von dicht stehenden Bäumen, nach O noch durch eine 1.70 m hohe Fichtenhecke umgeben, sodass sie nach diesen Richtungen hin einen gewissen Windschutz geniesst. Nach der vierten Seite hin liegt 20 m entfernt das niedrige Gewächshaus.

Beobachter war: Diener Scholz, im Garten selbst wohnhaft.

6. Sternwarte.

H = 237 m; hr = 1.50 m.

Der zur Station II. Ordnung des preussischen Netzes gehörige Regenmesser steht dem physikalischen Institut gegenüber im Renthof, auf einem freien, d. h. nicht mit Bäumen besetzten Rasenplatz, einer grösseren Terrasse unterhalb des Schlosses, am Osthang des Berges. Die umliegenden Gebäude sind mehr als 10 m davon entfernt.

Beobachter: Assistent oder Diener des physikalisch-mathematischen Instituts.

Art und Zeit der Messungen.

Die Ausrüstung der einzelnen Stationen war die vom meteorologischen Institut in Berlin vorgeschriebene. Üeberall waren zwei Regenmesser System Hellmann (M 86) vorhanden, um nötigenfalls in dem einen den gefallenen Schnee schmelzen zu können. Die Form und Zeit des Niederschlags wurde ausführlich nur von Prof. Fischer und dem Verfasser aufgezeichnet. Ausserdem stand demselben das Journal der Sternwarte zur Verfügung. Es wurden die internationalen meteorologischen Zeichen dabei verwandt. Leider war es unmöglich, die einheitliche Messung um 7a durchzuführen. Nur bei Professor Fischer ist dies der Fall. An der Sternwarte findet die Messung um 7a nach Ortszeit = 7 h 25 M. E. Z. statt. Von den andern Beobachtern wurde die Messung meist zwischen 8 und 10a ausgeführt. Dass dies namentlich dann misslich war, wenn es zwischen 7 und 10a regnete, ist klar; es sind darum auch nicht alle erhaltenen Werte ohne Weiteres vergleichbar. Um hier eine Ausscheidung zu ermöglichen, wurde überall die Zeit der Messung genau aufgeschrieben, sodass es unter Berücksichtigung der gleichfalls bekannten Zeit des Niederschlags möglich wird, alle nicht mit einander vergleichbaren Tageswerte bei einer Einzelbetrachtung derselben auszuschliessen. Es muss zugegeben werden, dass hierin ein gewisser Mangel der Untersuchung liegt, allein wo hätte man gleich eine ganze Reihe von Beobachtern hernehmen sollen, denen persönliche Verhältnisse, Beruf u. s. w. eine regelmässige pünktliche Messung um 7 a ermöglichten?

Die Zuverlässigkeit der Beobachter war im allgemeinen eine hinreichende. Einzelne Flüchtigkeiten kamen natürlich vor, so z. B. dass geringe Niederschläge erst nach einem oder mehreren Tagen gemessen wurden. Die Untersuchungen bei Einführung des Hellmann'schen Regenmessers haben jedoch gezeigt, dass die hierdurch entstehenden Fehler keine nennenswerten sind. Absichtlich hat Verfasser die Tabellen in solchen Fällen, wenn die Fehler nicht ganz klar vor Augen lagen, ungeändert gelassen, um kein falsches Bild zu schaffen.

In einigen, wenigen Fällen mussten allerdings an Stelle fehlender oder verdorbener Werte, um keine Lücken in den Beobachtungsreihen zu bekommen, Mittelwerte eingesetzt werden, so z. B. in dem einen Fall, wo sicher fremde Hände in den Regenmesser der Sternwarte Schnee geworfen hatten, ferner in einigen Fällen, wo neue oder fremde Beobachter den Niederschlag zwar gemessen, aber nicht sofort notiert hatten.

Die letzte Kolumne der nicht veröffentlichten Monatstabellen giebt die seitens der Sternwarte dreimal täglich (7a, 2p, 9p) aufgezeichnete Windrichtung an. Welche Schwierigkeiten diese Beobachtungen hier in Marburg haben, hat bereits Linz (III, S. 6) genügend gekennzeichnet. Die Windrichtung wird auch heute noch vermittelst Fernrohr von der Wetterfahne auf dem Schloss abgelesen, was natürlich bei Dunkelheit und Nebel fortfällt. Bei der Verwertung der Beobachtungen für unsere Zwecke ist dieser Umstand sehr zu berücksichtigen.

Übersicht über die Niederschlagsmengen

nach Monaten und Jahren geordnet, nebst Mittel und grösster Differenz der 5 bezw. 6 Stationen.

1895.	Bot. Gart.	Villa Souchay	Südstat.	Palermo	Schlossb.	Sternw.	Mittel	grösste Differenz	%. Die an den Regentagen (mit mehr als 0,2 mm Niederschlag) am häufigsten beob. Windricht. N	S	SW	W	NW
Mai	37.7	40.35	48.8	44.8		40.3	42.37	11.1	33			39	
Juni	53.45	56.55	49.8	56.7		55.9	54.48	6.75	24		24		
Juli	65.15	61.25	64.45	62.1		62.7	63.13	3.90			52	19	
August	35.65	37.9	37.86	39.4		36.2	37.4	3.75			65	19	
September	8.38	8.56	8.5	8.7		8.1	8.44	0.6			36	27	
Oktober	92.95	89.4	87.08	88.3		88.3	89.2	5.87			51	24	
November	72.8	73.2	66.35	72.4	75.2	75.8	72.62	9.45		24	56	21	
Dezember	99.85	94.65	92.6	97.0	101.2	104.4	98.29	11.8			26	43	
Summe	465.93	461.86	453.84	469.4		471.7	465.93	17.96					
Nov. u. Dez.	162.65	167.85	158.95	169.4	176.4	180.2	169.24	21.25					

1896.	Bot. Gart.	Villa Souchay	Südstat.	Palermo	Schlossb.	Sternw.	Mittel	grösste Differenz	N	S	SW	W	NW
									% Die an den Regentagen (mit mehr als 0,2 mm Niederschlag) am häufigsten beob. Windricht.				
Januar	38.9	37.65	37.05	37.1	40.6	40.5	38.63	2.55		20	30	35	10
Februar	7.45	7.55	6.95	8.0	8.27	8.3	7.75	1.35	17	17	33	33	
März	68.45	67.25	65.23	66.6	69.0	68.7	67.53	3.77		15	42	21	12
April	30.25	28.7	31.23	32.8	31.2	29.4	30.59	4.1	29			29	24
Mai	11.65	9.75	10.25	10.9	9.1	9.6	10.20	2.55			29	43	29
Juni	75.2	76.4	83.2	77.1	75.9	74.1	76.98	9.1	32		27	23	
Juli	76.9	70.4	87.3	80.25	81.15	75.3	78.55	16.9	30		13	29	17
August	85.05	82.3	77.55	82 0	83.75	83.6	82.37	7.5			20	45	13
September	43.1	46.5	39.7	48.4	52.65	43.9	45.7	12.95			40	29	
Oktober	53.9	53.0	48.45	51.7	55.4	51.9	52.39	6.95			45	20	14
November	18.55	20.15	20.9	19.4	19.6	19.8	19.73	1.60	10		30	40	15
Dezember	22.46	23.15	22.8	24.8	24.9	22.8	23.48	2.44	15		15	24	12
Summe	531.86	522.8	530.61	539.05	551.52	527.9	533.90	28.72					
1897.													
Januar	36.55	38.25	41.7	44.9	52.7	42.6	42.78	16.15	36		29	17	
Februar	51.27	53.4	51.55	55.25	56.55	56.6	54.10	5.33	19		35	31	
März		41.65	39.5	39.2	43.62	39.4	40.67	4.42			36	40	
April		63.15	58.6	58.75	66.55	61.2	61.65	7.95			31	31	19
Summe		196.45	191.35	198.1	219.42	199.8	199.20	28.07					
Jan. u. Febr.	87.82	91.65	93.25	100.15	109.25	98.2	96.6	21.43					
1895 November—Februar 1897 einschl.	782.33	782.3	782.81	808.6	837.17	806.3	800.	54.87					

Allgemeine Übersicht über das Ergebnis der Messungen.

Nach Stein (VI, Tabelle 5) sind die Monatsmittel, nach den dreissigjährigen Beobachtungen der Sternwarte berechnet, die folgenden:

Januar	47.5
Februar	40.6
März	44.8
April	33.2
Mai	49.0
Juni	63.2
Juli	75.8
August	62.3
September	50.7
Oktober	62.4
November	57.7
Dezember	64.3
Jahr	651.5

Für die Monate Mai bis Dezember allein würde also das Mittel 485.4 betragen. Demnach sind die Monate Mai—Dezember 1895 um ein weniges hinter dem Mittel zurückgeblieben. Namentlich August und September zeigen einen erheblichen Minderertrag, September hat sogar nur den sechsten Teil des Mittels geliefert, in 30 Beobachtungsjahren steht er an zweitletzter Stelle. Starke Zunahme zeigt das letzte Vierteljahr, der Dezember übertrifft sein Mittel um 40 mm.

Das Jahr 1896 war ein sehr trocknes, zeigte 123.69 mm, also mehr als 1/6 weniger als das Jahresmittel; namentlich

Februar, Mai, November und Dezember ergaben starke Fehlbeträge gegenüber dem Mittel, die für uns in Betracht kommenden Monate des Jahres 1897 haben dagegen ein erhebliches Mehr aufzuweisen. Die unserm Versuch zu Grunde liegende Periode lässt auch starke Gewitterregen, Landregen, Schneefälle u. s. w. nicht vermissen.

Schon der erste Blick auf die Übersichtstabelle zeigt das starke Mehr der höchsten Station. Die Schlossbergstation übertrifft

im Nov. u. Dez. 95	die V. Palermo	um	7 mm
	„ Südstation	„	17.43 mm
„ Jahre 1896	„ V. Palermo	„	22.47 „
	„ V. Souchay	„	28.72 „
„ Januar—April 97	„ V. Palermo	„	21.32 „
	„ Südstation	„	28.07 „

Der Gegensatz zu der nur 200 m entfernten, 51 m tieferen Villa Palermo ist auffallend, ebenso die noch beträchtlichere Überlegenheit über die sämtlichen anderen Stationen.

Zu erkennen ist auch, dass die rund 60 m über dem Thal liegende Villa Palermo eine nicht unbedeutende Zunahme gegenüber den Thalstationen zeigt. Die Unterschiede gegen die jedesmal das Minimum liefernde Thalstation sind:

1895. 14.56 (Südstation).
1896. 16.25 (Villa Souchay).
1897. 6.75 (Südstation).

Merkwürdig verhält sich die Sternwarte. 1895 zeigt sie das Maximum aller Stationen, Schlossberg nicht ausgeschlossen, 1896 steht sie an zweitletzter Stelle und steht hinter der fast gleichhohen Villa Palermo um 11.05 mm zurück. In den 4 Monaten des Jahres 1897 stellt sie sich dagegen wieder an die zweite Stelle.

Die 3 übrigen Stationen verhalten sich wechselnd zu einander, die Unterschiede halten sich allerdings in

engen Grenzen, auffällig ist die Differenz der Jahressummen für 1895 zwischen Bot. Garten und Südstation, wo erstere 12.09 mm mehr aufweist. Sie beruht wesentlich auf den Monaten Oktober—Dezember.

Eine Zusammenziehung der Monatssummen nach Jahreszeiten ergiebt folgendes Bild, wobei Mai 95 zu März-April 97 gestellt wird:

	Bot. Gart.	V. Souch.	Südstat.	Palermo	Schlossb.	Sternw.
Juni, Juli, Aug. 95	154.25	155.70	152.11	158.2		154.8
Sept., Okt, Nov. 95	174.13	171.16	161.93	169.4		172.2
Dez. 95, Jan., Feb. 96	146.2	139.85	136.6	142.1	150.07	153.2
März, April, Mai 96	100.35	105.7	106.71	110.3	109.3	107.7
Juni, Juli, Aug. 96	237.15	229.1	238.05	239.35	240.8	233.
Sept., Okt., Nov. 96	115.55	119.65	109.05	119.5	127.65	115.6
Dez. 96, Jan., Feb. 97	87.82	91.65	93.25	100.15	109.25	99.2
März, April 97		104.8	98.1	97.95	110.17	100.6
Mai 95	37.7	40.35	48.8	48.8	—	40.3
März, Apr. 97, Mai 95	--	145.15	146.9	142.75	—	140.9

Die Schlossbergstation bleibt im Winter 95/96 hinter der Sternwarte, im Frühling 96 hinter Villa Palermo um etwas zurük, überholt sie im Sommer 96 nur wenig, um erst im folgenden Herbst und Winter alle Stationen zu übertreffen.

Fassen wir die ganze Periode ins Auge, während der alle 6 Stationen ohne Unterbrechung in Thätigkeit gewesen sind — es sind dies die 16 Monate November 1895—Februar 1897 einschliesslich —, so erhalten wir die folgenden Summen (vergl. Übersichtstabelle):

Bot. Gart.	V. Souch.	Südstat.	Palermo	Schlossb.	Sternw.
782.33	782.3	782.81	808.6	837.17	806.3

oder in Prozenten ausgedrückt, wenn wir die kleinste Summe = 100 % setzen, in derselben Reihenfolge:

100 %	100 %	100.06 %	103.36 %	107 %	103.06 %

Die Reihenfolge derselben entspricht annähernd der Höhenlage der Stationen. Die Differenzen zwischen den

Stationen Bot. Garten, Villa Souchay und Südstation sind gering. Die anderen Differenzen sind:

Südstation	— Villa Palermo	25.79	mm
„	— Schlossberg	54.36	„
Villa Palermo	— Schlossberg	28.57	„
Sternwarte	— Schlossberg	30.87	„

Es ist natürlich nicht möglich, aus unsern nur 14 Monate umfassenden Beobachtungen sofort allgemeine Gesetze ableiten zu wollen, etwa wie es Riggenbach (IX) gethan, der nach 10jährigen Beobachtungen im Kanton Basel eine Zunahme von 41.4 mm pro 100 m Erhebung und 381.6 mm für 45° Böschung annimmt. Ob diese oder eine ähnliche Regel auch für unser Mittelgebirge giltig ist, wird man erst nach einer Reihe von Jahren entscheiden können, wenn die zahlreichen neu eingerichteten Regenstationen des preussischen Netzes längere Beobachtungsperioden durchgemacht haben.[1])

---

[1]) Wie nicht nur Meereshöhe, sondern viel mehr noch die Lage der Station und ihre Umgebung beeinflussend wirken, möge folgendes Beispiel zeigen, dessen Zahlen den „Veröffentlichungen des Königl. preuss. met. Instituts, Ergebnisse der Niederschlagsbeobachtungen im Jahre 1894", Berlin 1897, entnommen sind:

							Niederschlagshöhe für 1894:	
Wetter	in	204	m	Höhe	über	N.N.:	682	mm
Wohra	„	230	„	„	„	„	714	„
Marburg II (V. Pal.)	„	240	„	„	„	„	681	„
Neustadt (M.-W.-B.)	„	250	„	„	„	„	807	„
Rosenthal	„	302	„	„	„	„	777	„
Mellnau	„	350	„	„	„	„	648	„
Feudingen	„	380	„	„	„	„	1266	„
Frankenau	„	450	„	„	„	„	731	„

Diese Stationen liegen sämmtlich in der näheren oder weiteren Umgebung von Marburg. Zur Erklärung sei gesagt, dass Mellnau auf einem vorspringenden Berg, Feudingen im obersten Lahnthal mitten im Schiefergebirge und Frankenau hoch auf dem Plateau desselben Gebirges liegt.

Auf der Übersichtstabelle finden sich dann noch berechnet die Mittelwerte und die grössten Differenzen für die 6 Stationen. Dem Mittelwerte für die zusammenhängend überall beobachteten 14 Monate (800 mm) kommen, wie nicht anders zu erwarten war, die in mittlerer Höhe stehenden Stationen, Villa Palermo und Sternwarte, am nächsten.

Die grösste Differenz der Monatssummen bleibt meist unter 6 mm, nur fünfmal überschreitet sie in den zwei Jahren den Wert von 10 mm. Beim Zurückgehen auf die Monatstabellen finden wir als Ursache dieser ungewöhnlichen Höhe zweimal starke Gewitterregen (Mai 95, Juli 96), einmal lange Regenperioden z. T. bei heftigem Winde (September 96), und zweimal starken Schneefall, z. T. auch bei heftigen Winden (Dezember 95, Januar 97).

Einfluss des Windes auf die Niederschlagshöhe.

Soweit es die in der Einleitung geschilderten misslichen Windbeobachtungsverhältnisse zulassen, sollte der Versuch unternommen werden, zu prüfen, ob und wie sehr die Windrichtung beeinflussend auf die Niederschlagshöhe hingewirkt hat.

Die mittlere Windrichtung für Marburg ist von Linz (III, S. 15) nach fünfzehnjähriger Beobachtung auf 262° also nahezu W, berechnet worden. Von Ende Februar, bis Anfang August sollen nach ihm mehr W bis NW gerichtete Winde, in den übrigen Monaten mehr W—SW gerichtete wehen (vergl. seine Kurve auf Tafel II).

Da auch die Richtung des Schlossberges fast genau dieser mittleren Windrichtung entspricht, so war von vornherein zu vermuten, dass mangels eines ausgesprochenen Gegensatzes der Lage der Stationen zur Windrichtung eine durchgehende Beeinflussung der Niederschlagshöhe durch die herrschenden Winde nicht ohne weiteres festzustellen ist. Nimmt man dazu noch die Schwierigkeit der Beobachtung der Windrichtung hier in Marburg, die Fehler gar nicht ausschliessen kann, so darf der geringe Erfolg unseres Versuches nach dieser Richtung hin nicht Wunder nehmen.

Um zunächst die während der Niederschläge am häufigsten beobachteten Windrichtungen festzustellen, soweit dies unsere Versuchszeit anging, wurden nach dem Journal der Sternwarte die Windbeobachtungen der Regentage[1]) zusamemmengestellt. War der Niederschlag nur

[1]) mit mehr als 0.2 mm Niederschlag.

Nachts gefallen, so blieb er ausser Betracht. Es wurden beobachtet:

1895 Mai-Dez.: SW 40%, W 23, N 12%, NW 4%
1896: W 31.0, SW 30.0, S 14, N 13, NW 13.
1897 Jan.-Mai: SW 33, W 29, N 18, NW 9%.

Die Verhältniszahlen für die einzelnen Monate sind auf der Übersichtstabelle zu ersehen.

Neben den stark vorherrschenden W und SW gerichteten Winden, — entsprechend der mittleren Windrichtung überhaupt —, spielt an Regentagen also auch der Nordwind keine ganz unwichtige Rolle und sein starkes Anwachsen in einzelnen Monaten scheint mit einem grösseren Niederschlag an der Südstation in einem gewissen Zusammenhang zu stehen, wenn man besonders die grosse Niederschlagsdifferenz zu Gunsten der Südstation im Mai 95, Juni und Juli 96 berücksichtigt. Geht man aber auf die einzelnen Tagesniederschläge zurück, so stellt sich dies Zusammentreffen mehr als ein zufälliges heraus. Dass der Wind störend auf die Regelmässigkeit der Verteilung der Niederschläge einwirkt und die Schwierigkeit der Regenmessung, besonders der geeigneten Aufstellung des Regenmessers gerade hierin beruht, ist bereits in mehreren Versuchen, unter andern von Hellmann (X) und van Bebber (XI), nachgewiesen worden. Auch unser Versuch liefert dafür zahlreiche Beispiele, von denen hier einige angeführt seien[1]):

	B. G.	V. S.	Süd.	Pal.	Schl.	Stern.	Diff.	Sturm aus
1895, Okt. 3—5	29.15	28.15	**26.55**	27.7		28.3	1.75	SW
in %	110	106	100	104		107	10	
1895, Nov. 12—14	24.45	24.45	**18.2**	22.8	24.35	25.1	6.9	W
in %	134	134	100	125	134	138	38	
1895, Dez. 13—14	26.6	22.05	23.3	**20.6**	23.2	24.6	6.0	SW
in %	129	107	113	100	113	119	29	
1896, März 27—28	13.05	12.06	**11.1**	11.7	12.6	12.4	1.95	SW
in %	127	109	100	105	113	112	27	
1896, Sept. 23—26	11.8	12.0	**9.45**	12.2	13.5	12.6	4.05	W SW
in %	125	127	100	129	143	133	43	

[1]) Die Minima sind durch fetten Druck hervorgehoben.

Bei dieser Einzelbetrachtung gewinnt die Vermutung, dass die im Windschatten des Schlossberges gelegenen Stationen einen Vorteil geniessen, an Wahrscheinlichkeit; anders ist die ungewöhnliche Zunahme des Botanischen Gartens kaum zu erklären.

Einfluss der Niederschlagsform.

Über die selten und fast nie allein vorkommenden Formen, wie Hagel und Graupeln und ihre Verteilung liess sich nichts feststellen.

Bei Rauhfrost, Reif, Thau und ganz feinem Regen, sogenanntem Sprühregen und Regen in vereinzelten Tropfen wurde zwar eine Bestimmung der Mengen versucht, allein mit wenig Erfolg. Der Regenmesser ist hierfür nicht empfindlich genug, durch die Benetzung der hohen Wände geht ein zu grosser Prozentsatz des geringen Niederschlages verloren und verdunstet, ehe er in das Sammelgefäss gelangt. Auch ist gerade bei derartigen Messungen die grösste Sorgfalt und Genauigkeit von Nöten. Sehr leicht werden die geringen Mengen übersehen und ausserdem ist bei der Abschätzung der Bruchteile des mm dem Urteil des Beobachters sehr viel Spielraum gelassen. Die gemessenen derartigen Niederschläge sind in den Tabellen trotzdem belassen worden, auch wenn die Messung nur von einem Teil der Beobachter ausgeführt worden ist. Die sehr geringen Mengen derselben üben wohl kaum einen störenden Einfluss im Ganzen aus.

Ein auffälliges Moment in unsern Monatstabellen bilden die Gewitterregen. Der Übersicht halber seien die wichtigsten derselben aus unserer Beobachtungszeit, so weit sie durch gleichzeitige Messung ihrer Niederschläge vergleichbar sind, hier zusammen aufgeführt. Hierbei mussten bei einigen 2, einmal auch 3 Regentage zusammengefasst werden, um einen durch ungleichzeitige Messung verursachten, eventuellen Fehler auszuschliessen:

	B. G.	V. S.	Süd.	Pal.	Schl.	Stern.	Diff.
1895, Mai 9. 10. 11.	1.1	1.0	3.6	2.4		1.3	2.6
in %	110	100	360	240		130	260
1895, Mai 26. 27.	13.1	14.3	16.8	16.5		13.3	3.7
in %	100	109	128	126		102	28
1895, Juni 11.		6.3	6.3	6.3		6.2	0.1
in %		102	102	102		100	2
1895, Juni 19.	9.6	8.9	9.0	8.9		9.1	0.7
in %	108	100	101	100		102	8
1895, Juni 30., Juli 1.	14.6	16.95	17.2	17.6		17.4	3.0
in %	100	116	118	121		120	21
1895, Juli 27.	9.0	5.3	7.1	5.4		7.7	3.7
in %	170	100	134	102		145	70
1895, Juli 20.	4.9	4.6	3.7	4.0		4.2	1.2
in %	132	124	100	108		114	32
1895, August 25.	2.05	2.0	2.4	2.1		2.0	0.4
in %	103	100	120	105		100	20
1896, Mai 20.	4.1	4.0	3.2	3.5	3.5	3.9	0.9
in %	128	125	100	109	109	122	28
1896, Juni 6., 7.		14.2	21.7	17.6	17.2	16.5	7.5
in %		100	153	124	121	116	53
1896, Juni 10.	34.0	38.3	38.8	37.2	37.2	36.0	4.8
in %	100	113	114	109	109	106	14
1896, Juli 11.	24.9	20.6	37.9	24.5	26.0	24.7	17.3
in %	121	100	184	119	126	120	84
1896, Juli 16., 17.	3.7	4.4	4.6	4.9	4.9	3.7	1.2
in %	100	119	124	132	132	100	32

Die Maxima fast aller Gewitterregen, soweit sie sich überhaupt wesentlich verschieden in ihrer Verteilung verhalten, liegen in den beiden Thalstationen, Bot. Garten und Südstation, ganz entgegen der sonstigen Regel, die Minima aber auch, oder doch in der Station V. Souchay, und zwar schliessen sie sich aus: hat die Südstation ein Maximum aufzuweisen, so liegt das Minimum in N oder umgekehrt. Eine Erklärung hierfür ist vielleicht darin zu suchen, dass die Gewitter zumeist dem Thalzuge [1]) folgen und entweder auf der N- oder auf der S-Seite des Schlossberges den grösseren Teil ihrer Feuchtigkeit verlieren, je nachdem sie von N oder S kommen. Störung durch Winde kommen ja bei Gewitterregen kaum in Be-

[1]) Beobachtungen darüber sind leider nicht gemacht worden.

tracht. Das Verhalten der andern Stationen scheint diesem Erklärungsversuch nicht zu widersprechen; sie schliessen sich mehr oder weniger je nach ihrer Lage der betr. Thalstation an. Nur bei V. S. scheinen die Verhältnisse durch die Lage in einem Seitenthälchen verwickelter zu sein, wenn sie auch im grossen ganzen sich an die Station B. G. anschliesst.

Bemerkenswert ist der starke Niederschlag vom 11. Juli 1896, der eine Differenz von 17.3 mm aufweist, noch besonders deshalb, weil er in sehr kurzer Zeit — 40 Minuten (3^{10}—3^{50} p) — gefallen ist. Seine Wirkungen waren auch dementsprechend. Die neugebauten Kanäle der städtischen Kanalisationsanlage vermochten die von den höher gelegenen Stadtteilen herabströmenden gewaltigen Wassermassen nicht zu fassen; die schweren Eisendeckel der Schachte wurden emporgeschleudert und die südlichen, tieferliegenden Strassen waren rasch überschwemmt; für derartige starke Güsse war die Kanalisation nicht berechnet gewesen. Verfasser führt dies an, um das ganz ungewöhnliche der Erscheinung zu kennzeichnen, wodurch auch die ungewöhnliche Differenz erklärlich wird. Ein Beobachtungsfehler ist in diesem Falle ausgeschlossen.

Als Ergänzung zu den Gewitterregen mögen einige „Landregen" mit annähernd regelmässiger Verteilung aufgezählt werden.

	B. G.	V. S.	Süd.	Pal.	Schl.	St.	Diff.
1895, Juni 15.	13.95	13.9	**12.4**	13.7		13.4	1.3
in %	113	112	100	110		109	13
1895, November 7.	21.8	21.7	**21.1**	21.6	21.35	21.8	0.7
in %	103	103	100	102	101	103	3
1895, November 9.	8.05	8.1	**7.85**	8.3	9.0	8.8	1.15
in %	103	103	100	106	115	111	15
1896, Juni 12.	7.3	7.3	**6.5**	7.1	7.5	6.9	1.0
in %	112	112	100	109	115	106	15
1896, Juli 5.	**5.8**	7.0	6.9	8.9	8.2	7.6	3.1
in %	100	121	119	153	141	131	53
1896, Juli 27.—31.	33.4	31.85	**31.2**	33.8	34.2	32.1	3.0
in %	107	102	100	108	110	103	10
1896, August 3.	13.9	13.35	**12.4**	13.0	12.8	13.4	1.5
in %	112	108	100	105	103	108	12

In diesen vom Wind wenig gestörten Zahlen kommt die Höhenlage der einzelnen Station fast immer deutlich zum Ausdruck.

Ebenso ist es bei Schneefall, wenn wir solche Tage wählen, an denen keine oder nur schwache Luftströmungen gemeldet werden.

	B. G.	V. S.	Süd.	Pal.	Schl.	St.	Diff.
1895, Dezember 16.	**1.1**	1.15	1.5	1.4	1.65	1.4	0.55
in %	100	105	136	127	150	127	50
1896, Febr. 1.—16.	3.75	4.0	**3.6**	4.5	4.7	4.6	1.1
in %	104	111	100	125	130	128	30
1896, Dez. 12., 13.	2.8	2.95	3.0	2.9	3.4	**2.4**	1.0
in %	117	123	125	123	142	100	42
1896, Dezember 20.	**2.1**	2.4	2.3	3.3	3.0	2.2	1.2
in %	100	113	109	157	143	105	57
1896, Dez. 27., 28.	1.15	1.2	1.2	**1.1**	1.45	1.3	0.35
in %	104	109	109	100	132	118	32
1896, Dezember 30.	**1.05**	1.4	1.4	1.4	1.5	1.3	0.45
in %	100	133	133	133	143	124	43

Ist dies Bild ein annähernd ruhiges, so wird es sofort verwirrter, wenn Luftströmungen sich zum Schneefall hinzugesellen:

	B. G.	V. S.	Süd.	Pal.	Schl.	St.	Diff.	Windricht.
1895, Dez. 8., 9.	6.8	6.3	**5.8**	7.4	8.4	8.6	2.8	W NW
in %	117	109	100	128	145	148	48	
1895, Dez. 25., 26.	3.05	**2.95**	3.65	4.1	3.95	3.8	1.15	E
in %	103	100	124	139	134	129	39	
1896, Jan. 13.—15.	10.5	10.0	**8.45**	8.7	12.3	11.0	3.85	S
in %	124	117	100	103	145	130	45	

Bemerkenswert ist auch die letzte Januar- und die anschliessende Februardekade 1897, wo starke Schneefälle und im Januar besonders heftige Winde in wechselnder

Richtung auftraten. Dass unter den Summen der letzten Januardekade 1897:

B. G.	V. S.	S. St.	Pal.	Schl.	St.
32.7	33.0	36.35	39.3	46.6	38.8

die Schlossbergstation fast 14 mm = 41 % mehr als V. S. und 7.3 mm = 19 % mehr als die naheliegende V. P. aufweist, muss man weniger der grösseren Höhe, als vielmehr ihrer vor Wind allseitig, besonders aber nach W und SW gut geschützten Aufstellung zurechnen.

Schluss.

Nachdem wir durch unsere Untersuchung den deutlich steigernden Einfluss der Meereshöhe auch in engem Bezirk und bei mässigen Höhenunterschieden nachgewiesen haben, muss es uns um so mehr Wunder nehmen, wenn wir auf den bereits Eingangs erwähnten ähnlichen Versuch von Gerling zurückgehen. Linz (III, S. 17) schreibt darüber: „. . . . Regenmessungen der Jahre 1842 und 1843. Diese wurden vom 20. Juni 1842 bis zum 11. Juli 1843 wahrscheinlich auf Veranlassung des damaligen Direktors des physikalischen Instituts an 3 verschiedenen Orten, dem botanischen Garten, dem Dörnberger Hof (Sternwarte) und dem meteorologischen Turm, welcher auf dem höchsten Punkte des Schlossbergs steht, angestellt und beweisen zugleich, dass die Regenmenge mit zunehmender Höhe geringer wird. Die Höhen der drei Orte sind:

Botanischer Garten 177.95 m
Dörnberger Hof 248.5 m
Meteorolog. Turm 288.87 m über der Nordsee.“

Die Tabelle 21 giebt folgende Zahlen:

Regenhöhe in mm:

			Bot. G.	Dörnb. Hof	Meteor. Turm	Mittel
20.—30.	Juni	1842	22.03	21.75	19.06	20.95
	Juli	„	34.36	34.13	27.40	31.96
	August	„	35.05	33.74	33.27	34.02
	September	„	68.99	67.40	64.93	67.11
	Oktober	„	39.36	37.40	33.54	36.95
	November	„	51.99	48.63	43.63	48.08

	Bot. G.	Dörnb. Hof	Meteor. Turm	Mittel
Dezember 1842	21.54	20.32	?	—
Januar 1843	70.40	66.56	37.44	58.13
Februar "	58.50	51.32	39.81	49.88
März "	13.66	13.33	5.29	10.73
April "	24.03	29.84	12.52	22.13
Mai "	90.53	88.14	77.78	85.48
1.–20. Juni "	56 60	53	48.73	53.05
Summe	587.04	566.81	?	—
Summe excl. Dezbr.	565.5	546.49	443.4	518.46

Während also nach unsern Beobachtungen in 14 Monaten die Station Bot. Garten 7 %, Sternwarte 4 % weniger als die Schlossbergstation ergaben, hat nach dem Gerling'schen Versuch Bot. Garten 27.5 %, Sternwarte 23.2 % mehr als die Schlossbergstation ergeben.

Eine Nachfrage bei Herrn Geh. Reg.-Rat Melde, dem jetzigen Direktor des physikalischen Instituts, nach etwaigen Akten über jenen Versuch war resultatlos; dagegen fand sich auf dem meteorologischen Turm noch ein Regenmesser alter Konstruktion befestigt vor, der wahrscheinlich aus jener Zeit stammt. Unsre Photographie No. 6 zeigt denselben.

Der Widerspruch zwischen den Ergebnissen der beiden Untersuchungen erklärt sich durch die verschiedene Aufstellungsart der Instrumente. Nach den Versuchen Hellmann's (X) zeigte ein Regenmesser, der 22 m über dem Strassenpflaster ganz frei stand — in Berlin —, 19.2 % weniger als ein zu ebener Erde aufgestellter. Nach van Bebber (XI) ergab ein auf der deutschen Seewarte in Hamburg 24 m über der Erde befindlicher Regenmesser sogar 37—38 % weniger, eine Folge des Windes, der den ganz ungeschützt in grosser Höhe über der Erde stehenden Instrumenten diese Mengen entzieht.

Bei jenem älteren Versuch in Marburg standen wahrscheinlich die 2 höher gelegenen Regenmesser auch auf

Türmen, von dem auf dem Schlossberg ist es sicher, von demjenigen des Dörnberger Hofes, des heutigen physikal.-mathematischen Instituts, ist es nach der Höhenangabe wahrscheinlich, dass er auf dem Turm desselben gestanden hat, wie ja auch die jetzige Station II. Ordnung hier lange Zeit ihre Regenmessungen auf dem Turm der Sternwarte angestellt hat. Der meteorologische Turm auf dem Schlossberg ist etwa 8—10 m hoch und unbewohnt; zu jener Zeit stand auch in der Nachbarschaft noch keine menschliche Wohnung, das Ablesen, Schmelzen des Schnees u. s. w. muss also sehr mühsam gewesen sein. Die Fehlerquellen werden noch vermehrt durch die Konstruktion des Apparats, der vor Verdunstung wenig Schutz bot.

Die beträchtlich kleinere Differenz des Regenmessers auf dem Dörnberger Hof erklärt sich aus denselben Gründen, wenn auch die Bedienung des Instruments wesentlich leichter war. Als im Jahr 1887 der Regenmesser der meteorologischen Station II. Ordnung, der bis dahin auf dem Kranz des Sternwartenturmes gestanden hatte, 17.5 m tiefer, auf ebene Erde, versetzt wurde, wurde durch 2jährige Beobachtung beider Aufstellungen eine Differenz von 12.3 °/o zu Gunsten der tieferen Stellung nachgewiesen (vergl. VI, S. 1).

Zur Erklärung der sich widersprechenden Ergebnisse sei noch auf die nach den Jahreszeiten ganz ungleiche Verteilung der Differenz bei jenem Gerling'schen Versuch hingewiesen. Das ungünstige Verhalten des Regenmessers auf dem meteorologischen Turm steigert sich vom Oktober an sehr beträchtlich und erreicht ein Maximum im März, während es im Mai wieder ganz zurücksinkt. Also gerade in der durch Stürme, Schneefälle und Schwierigkeit der Messung sich auszeichnenden Zeit ist es besonders gross. Man wird daher kaum die Beweiskraft jenes älteren Versuches aufrecht erhalten können und damit würde auch der Schlussfolgerung von Linz, „dass der Niederschlag mit der Höhe abnehme“, der Boden entzogen sein.

Litteratur.

I. Prof. Gerling, Die Höhe Marburgs über dem Meere aus Barometerbeobachtungen berechnet. Schriften der Gesellschaft zur Beförderung der gesammten Naturwissenschaften zu Marburg. 2. Band. Kassel 1831. Seite 139.

II. Prorektor Dr. Fr. Karl Reinh. Ritter, Die mittlere Temperatur Marburgs, aus dreissigjähriger Beobachtung der täglichen Temperaturextreme bestimmt. Glückwunsch des Gymnasiums zu Marburg zu der dreihundertjährigen Jubelfeier des Gymnasiums zu Hersfeld. Marburg, 2. Juli 1870.

III. Dr. Adolf Linz, Klimatische Verhältnisse von Marburg auf Grund fünfzehnjähriger Beobachtungen an der meteorologischen Station daselbst. Schr. d. Ges. z. Bef. d. ges. Naturw. z. Marburg. Band 12, 1. Abhdlg. Marburg 1886.

IV. Dr. phil. Bernhard Koch, Die Temperaturverhältnisse von Marburg. Nach 24jährigen Beobachtungen an der meteorolog. Station daselbst. Schr. d. Ges. z. Bef. d. ges. Naturw. z. Marburg. Band 12, 5. Abhdlg. Marburg 1892.

V. Dr. Fr. Melde, Die wolkenlosen Tage, beobachtet in den Jahren 1866 bis 1894 an der meteorologischen Station Marburg. Schr. d. Ges. z. Bef. d. ges. Naturw. z. Marburg. Band 12, 6. Abhdlg. Marburg 1895.

VI. Josef Stein, Die Regenverhältnisse von Marburg auf Grund dreissigjähriger Beobachtungen an der meteorologischen Station daselbst. Schr. d. Ges. z. Bef. d. ges. Naturw. z. Marburg. Band 13, 2. Abhdlg. Marburg 1898.

VII. Richard Mauritius, Bestimmung der Polhöhe von Marburg. In.-Diss. Marburg 1862.

VIII. Auszug aus den Nivellements der trigonometrischen Abteilung der Landesaufnahme. III. Heft, S. 78. Berlin 1878.

IX. Riggenbach, Die Niederschlagsverhältnisse des Kantons Basel und ihre Beziehung zur Bodengestalt. Verhdlg. der naturforschenden Gesellschaft in Basel. Band X, Heft 2, S. 425.

X. Hellmann, Resultate des Regenmessversuchsfeldes bei Berlin 1885—1891. Meteorolog. Zeitschrift 1892, S. 173.

XI. van Bebber, Vergleichende Regenmessungen an der deutschen Seewarte. Archiv der deutschen Seewarte 1895. No. 3.

Lebenslauf.

Ich, Heinrich Ludwig Lotz, wurde geboren am 22. Februar 1873 zu Hersfeld als Sohn des Kaufmanns Ludwig Lotz und seiner Frau Marie, geb. Nöll. Meinen Vater verlor ich bereits im Jahr 1880, und 1891 folgte ihm meine Mutter nach. Ich besuchte die Volksschule und das humanistische Gymnasium meiner Vaterstadt und bezog zu Ostern 1891 mit dem Reifezeugnis die Universität Marburg, um Naturwissenschaften zu studieren. Nach 2 Semestern siedelte ich nach Tübingen über und kehrte Herbst 1893 nach Marburg zurück, um hier meine Studien zu beenden. In Tübingen nahm ich Teil an den Vorlesungen und Übungen der Herren Dozenten Branco, Brill, Correns, Eimer †, Hüfner, von Sigwart, Spitta, Stahl, Vöchting, Wülfing, Zimmermann, in Marburg an denen der Herren Bauer, Brauer, Brauns, Cohen, Feussner, Fischer, Giesenhagen, Göbel, Hess, Kayser, Kohl, Korschelt, F. W. Küster, A. Meyer, Natorp, Plate, Rathgen, Study und Zincke.

Seit dem 1. April 1896 bin ich Assistent am geologisch-palaeontologischen Institut der hiesigen Universität. Mit besonderer Erlaubnis der Fakultät wurde ich vor der Ablieferung der schriftlichen Arbeit zum Examen rigorosum zugelassen und bestand dasselbe cum laude am 21. Juli 1897. Unterm 15. Februar 1899 erhielt die vorliegende Arbeit die Genehmigung der Fakultät als Inaugural-Dissertation.

Tafel I.


Auf den
Im Aföller
Der Weinberg
Schützenhaus
Gefälle
Kalteborn
Die
Kirchspitze
Marbach
Weinberg
Bahnhof
Bleiche
Bot. Garten
Dammels Berg
A
B
D
1



1. Botanischer Garten



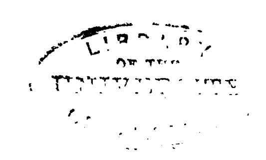
2. Villa Souchay.



3. Südstation.



4. Villa Palermo.





5. Schlossbergstation.



5a Schlossbergstation und meteor. Turm.





